

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-9121
(P2004-9121A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004. 1. 15)

(51) Int.Cl.⁷
B23K 26/08**F I**
B23K 26/08

N

テーマコード(参考)
4 E O 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-168907 (P2002-168907)	(71) 出願人	595051201 株式会社アマダエンジニアリングセンター 神奈川県伊勢原市石田350番地
(22) 出願日	平成14年6月10日 (2002. 6. 10)	(71) 出願人	390014672 株式会社アマダ 神奈川県伊勢原市石田200番地
		(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100068342 弁理士 三好 保男
		(74) 代理人	100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100087365 弁理士 栗原 彰

最終頁に続く

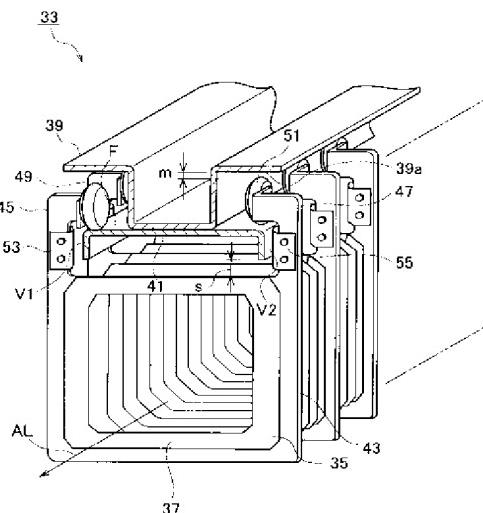
(54) 【発明の名称】 ジャバラ式のレーザ光保護装置

(57) 【要約】

【課題】 加工ヘッド11の移動速度を速くしても、ローラ49, 51がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに引っ掛かることをほぼなくす。

【解決手段】 加工ヘッド9の光軸方向の移動に追従して伸縮する光路ジャバラ35と、ジャバラガイド39と、第1アーム45と第2アーム47をそれぞれ備えた複数のぶら下り板43と、複数の第1アーム47の先端部にそれぞれ設けられてあってジャバラガイド39における支持面F上を光軸方向へ転動する複数の第1ローラ49と、複数の第2アーム47の先端部にそれぞれ設けられてあってジャバラガイド35における支持面F上を光軸方向へ転動する複数の第2ローラ51とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を保護するジャバラ式のレーザ光保護装置において、

内部にレーザ光が通過可能なレーザ光路を有し、前記レーザ加工機における加工ヘッドの光軸方向（前記レーザ光の光軸方向）の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮する光路ジャバラと、

前記光路ジャバラの上方に設けられ、前記光軸方向へ延びてあって、水平な支持面を有するジャバラガイドと、

前記光路ジャバラに下方向から保持するようにそれぞれ設けられ、前記光路ジャバラの一方肩部に対して上方向へ突出した第1アームと前記光路ジャバラの他肩部に対して上方向へ突出した第2アームをそれぞれ備えた複数のぶら下がり板と、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第1アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第1ローラと、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第2アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第2ローラとを具備することを特徴とするジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 2】

各第1ローラの外周部及び他側部をR形状にそれぞれ構成し、各第2ローラの外周部及び一侧部をR形状にそれぞれ構成してなることを特徴とする請求項1に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 3】

前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラを上方向から見たときに、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラは千鳥状に配置されるように構成してなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 4】

前記ジャバラガイドの一側に鉛直な第1側面を有する共に、前記ジャバラガイドの他側に鉛直な第2側面を有してあって、

前記複数の第1アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材料によりそれぞれ構成されて、一方向から前記第1側面に接触する複数の第1接触部材と、

前記複数の第2アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材料によりそれぞれ構成されて、他方向から前記第2側面に接触する複数の第2接触部材とを具備してなることを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 5】

各第1ローラと前記ジャバラガイドにおける天井面の高さ間隔及び各第2ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔を、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短くなるようにそれぞれ構成してなることを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれかの請求項に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を保護するジャバラ式のレーザ光保護装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

図4は、従来のジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図であって、図5は、従来のレーザ光保護装置（関連の装置等を含む）の側面図である。

10

20

30

40

50

【0003】

ここで、「前」は、図4において左斜め下、図5において左のことをいい、「後」は、図4において右斜め上、図5において右のことをいい、「左」は、図4において左、図5において紙面に向かって裏のことをいい、「右」は、図4において右、図5において紙面に向かって表のことをいい、「上」は、図4及び図5において上のことをいい、「下」は、図4及び図5において下のことをいう。

【0004】

図4及び図5に示すように、ジャバラ式のレーザ光保護装置1は、レーザ加工機におけるレーザ発振器3から出力されたレーザ光を保護する装置であって、以下、レーザ光保護装置1及び関連の装置等を説明する。 10

【0005】

レーザ光保護装置1は光路ジャバラ5をベースとしており、この光路ジャバラ5の内部にはレーザ光が通過可能なレーザ光路7を有している。光路ジャバラ5がレーザ加工機における加工ヘッド9の光軸方向（前記レーザ光の光軸方向、従来技術において左右方向）ALの移動に追従して光軸方向ALへ伸縮するように、光路ジャバラ5の前端は前記レーザ加工機におけるキャレッジ11に接続されてあって、光路ジャバラ5の後端は前記レーザ加工機における光中継部材13に接続されている。

【0006】

ここで、キャレッジ11は、前記レーザ加工機における固定フレーム15に設けられた一対のキャレッジガイド17によって光軸方向ALへ移動可能に支持されてあって、モータ（図示省略）の駆動により光軸方向ALへ移動するものであり、キャレッジ11の内部にはレーザ光を反射する反射ミラー（図示省略）が設けられている。また、加工ヘッド9は、キャレッジ11に上下方向へ移動可能に設けられてあって、ワークWに対してレーザ光を照射するものである。更に、光中継部材13の内部には反射ミラー（図示省略）が設けられてあって、光中継部材13はレーザ発振器3に光学的に接続してある。 20

【0007】

固定フレーム15における光路ジャバラ5の上方には光軸方向ALへ延びたジャバラガイド19が設けられており、このジャバラガイド19の下部に支持プレート21が備えてあって、この支持プレート21は水平な支持面Fを行している。また、光路ジャバラ5には複数のぶら下がり板23が下方向から保持するようにそれぞれ設けられており、各ぶら下がり板23は、U字又はコ字形状を呈してあって、光路ジャバラ5の左肩部に対して上方へ突出した第1アーム25及び光路ジャバラ5の右肩部に対して上方へ突出した第2アーム27をそれぞれ備えている。更に、複数のぶら下がり板23がジャバラガイド19にぶら下がるようにするために、複数のぶら下がり板23における第1アーム25の先端部にはジャバラガイド19における支持面F上を面接触の状態で摺動する第1摺動ブロック29がそれぞれ設けられていると共に、複数のぶら下がり板23における第2アーム31の先端部にはジャバラガイド19における支持面F上を面接触の状態で摺動する第2摺動ブロック31がそれぞれ設けられている。 30

【0008】

従って、光路ジャバラが加工ヘッドの光軸方向ALの移動に追従して光軸方向ALへ伸縮することにより、複数の第1摺動ブロック29及び複数の第2摺動ブロック31がジャバラガイド19における支持プレート21の支持面F上を光軸方向ALに沿って面接触の状態の下で摺動しつつ、複数のぶら下がり板23が光軸方向ALへ移動する。換言すれば、光路ジャバラ5が複数のぶら下がり板23を介してジャバラガイド19に案内されつつ、光軸方向ALへ安定して伸縮する。これによって、加工ヘッド9が光軸方向ALへ移動しても、レーザ発振器3から出力させた前記レーザ光は光路ジャバラ5のレーザ光路7を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、ワークWに対して安定したレーザ加工を行うことができる。 40

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

ところで、前述の従来のジャバラ式のレーザ光保護装置1においては、複数の第1摺動ブロック29及び複数の第2摺動ブロック31がジャバラガイド19における支持プレート21の支持面F上を光軸方向ALに沿って面接触の状態の下で摺動するため、摺動ブロック29, 31とジャバラガイド19における支持プレート21の支持面Fとの摩擦が大きくなつて、摺動ブロック29, 31がジャバラガイド19における支持プレート21の支持面Fに引っ掛かることがある。そのため、加工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対して光路ジャバラ5の伸縮動作の追従性が低くなつて、加工ヘッド9の高速移動による高速レーザ加工を行うことが困難になる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明にあつては、レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を外部から保護するジャバラ式のレーザ光保護装置において、内部にレーザ光が通過可能なレーザ光路を有し、前記レーザ加工機における加工ヘッドの光軸方向（前記レーザ光の光軸方向）の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮する光路ジャバラと、前記光路ジャバラの上方に設けられ、前記光軸方向へ延びてあって、水平な支持面を有するジャバラガイドと、

前記光路ジャバラに下方向から保持するようにそれぞれ設けられ、前記光路ジャバラの一肩部に対して上方向へ突出した第1アームと前記光路ジャバラの他肩部に対して上方向へ突出した第2アームをそれぞれ備えた複数のぶら下がり板と、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第1アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第1ローラと、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第2アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第2ローラとを具備することを特徴とする。

【0011】

請求項1に記載の発明特定事項によると、前記光路ジャバラが前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮することにより、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向に沿って転動しつつ、前記複数のぶら下がり板が前記光軸方向へ移動する。換言すれば、前記光路ジャバラが前記複数のぶら下がり板を介して前記ジャバラガイドに案内されつつ、前記光軸方向へ安定して伸縮する。これによって、前記加工ヘッドが前記光軸方向へ移動しても、前記レーザ発振器から出力させた前記レーザ光は前記光路ジャバラのレーザ光路を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、安定したレーザ加工を行うことができる。

【0012】

ここで、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向に沿って転動するため、ローラ（前記第1ローラ及び前記第2ローラ）と前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦が小さくなつて、前記ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に引っ掛けることがほぼなくなる。

【0013】

請求項2に記載の発明にあつては、請求項1に記載の発明特定事項の他に、各第1ローラの外周部及び他側部をR形状にそれぞれ構成し、各第2ローラの外周部及び一側部をR形状にそれぞれ構成してなることを特徴とする。

【0014】

請求項2に記載の発明特定事項によると、請求項1に記載の発明特定事項による作用の他に、各第1ローラの外周部及び他側部がR形状であつて、各第2ローラの外周部及び一側部がR形状であるため、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦がより小さくなる。

10

20

30

40

50

【0015】

請求項3に記載の発明にあっては、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラを上方向から見たときに、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラは千鳥状に配置されるように構成してなることを特徴とする。

【0016】

請求項3に記載の発明特定事項によると、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項による作用の他に、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラは千鳥状に配置したため、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうちのいずれかのローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面から浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうち別のローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に押し付けられる。
10

【0017】

請求項4に記載の発明にあっては、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明特定事項の他に、前記ジャバラガイドの一側に鉛直な第1側面を有する共に、前記ジャバラガイドの他側に鉛直な第2側面を有してあって、前記複数の第1アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材質からなって、一方向から前記第1側面に接触する複数の第1接触部材と、

前記複数の第2アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材質からなって、他方向から前記第2接触面に接触する複数の第2接触面とを具備してなることを特徴とする。
20

【0018】

請求項4に記載の発明にあっては、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明特定事項による作用の他に、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、前記第1接触部材が一方向から前記ジャバラガイドにおける前記第1側面に接触したり、前記第2接触部材が他方向から前記ジャバラガイドにおける前記第2側面に接触したりする。

【0019】

また、接触部材（前記第1接触部材及び前記第2接触部材）が摩擦係数の低い材料により構成されているため、前記接触部材が前記ジャバラガイドにおける側面（前記一側面及び前記他側面）に引っ掛かることがない。
30

【0020】

請求項5に記載の発明にあっては、請求項4に記載の発明特定事項の他に、各第1ローラと前記ジャバラガイドにおける天井面の高さ間隔及び各第2ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔を、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短くなるようにそれぞれ構成してなることを特徴とする。

【0021】

請求項5に記載の発明特定事項の他に、請求項4に記載の発明特定事項による作用の他に、各第1ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔及び各第2ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔が、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短いために、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮するときに、前記光路ジャバラに部分的に起き上がり現象が生じても、前記光路ジャバラの最上部が前記ジャバラガイドに接触することはない。
40

【0022】**【発明の実施の形態】**

図1は、本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図であって、図2は、本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置（関連の装置等を含む）の側面図であって、図3は、図2におけるI—I線に沿った図である。

【0023】

ここで、「前」は、図1において左斜め下、図2及び図3において左のことをいい、「後
50

」は、図1において右斜め上、図2及び図3において右のことをいい、「左」は、図1において左、図2において紙面に向かって裏、図3において上のことをいい、「右」は、図1において右、図2において紙面に向かって表、図3において下のことをいい、「上」は、図1及び図2において上、図3において紙面向かって表のことをいい、「下」は、図1及び図2において下、図3において紙面向かって裏のことをいう。

【0024】

ジャバラ式のレーザ光保護装置33は、レーザ加工機におけるレーザ発振器3から出力されたレーザ光を保護する装置であって、以下、レーザ光保護装置33及び関連の装置等を説明する。なお、本発明の実施の形態に係わる前記関連の装置等（レーザ発振器3、加工ヘッド9、キャレッジ11等）は、従来技術に係わる前記関連の装置等と同様の構成であるため、図中において同一番号を付して、本発明の実施の形態に係わる前記関連の装置等の構成の詳細を省略する。

【0025】

レーザ光保護装置33は光路ジャバラ35をベースとしており、この光路ジャバラ35の内部にはレーザ光が通過可能なレーザ光路37を有している。光路ジャバラ35がレーザ加工機における加工ヘッド9の光軸方向（前記レーザ光の光軸方向、本発明の実施の形態において左右方向）ALの移動に追従して光軸方向ALへ伸縮するように、光路ジャバラ35の前端は前記レーザ加工機におけるキャレッジ11に接続されてあって、光路ジャバラ35の後端は前記レーザ加工機における光中継部材13に接続されている。

【0026】

固定フレーム15における光路ジャバラ35の上方には前記光軸方向へ延びたジャバラガイド39が設けられており、このジャバラガイド39の下部には支持プレート41が備えてあって、この支持プレートはSUS材により構成されている。また、支持プレート41は水平な支持面Fを有してあって、支持プレート41における支持面Fの左右両側には鉛直な左側面V1と右側面V2を有している。

【0027】

また、光路ジャバラ35には複数のぶら下がり板43が下方向から保持するようにそれぞれ設けられており、各ぶら下がり板43はアルミ材又は難燃性のプレスチック材によりそれぞれ構成されている。各ぶら下がり板43は、U字又はコ字形状を呈してあって、光路ジャバラ35の左肩部に対して上方へ突出した第1アーム45及び光路ジャバラ35の右肩部に対して上方へ突出した第2アーム47をそれぞれ備えている。

【0028】

複数のぶら下がり板43がジャバラガイド39にぶら下がるようにするために、複数のぶら下がり板43における第1アーム45の先端部にはジャバラガイド39における支持プレート41の支持面F上を転動する第1ローラ49がペアリング（図示省略）を介して回転可能にそれぞれ設けられていると共に、複数のぶら下がり板43における第2アーム47の先端部にはジャバラガイド39における支持プレート41の支持面F上を転動する第2ローラ51がペアリング（図示省略）を介して回転可能にそれぞれ設けられている。

【0029】

ここで、各第1ローラ49の外周部、左側部及び右側部はR形状にそれぞれ構成してあって、各第2ローラ51の外周部、左側部及び右側部はR形状にそれぞれ構成してある。また、図3に示すように、複数の第1ローラ49及び複数の第2ローラ51を上方向から見たときに、複数の第1ローラ49及び複数の第2ローラ51は千鳥状に配置されるように構成してある。更に、図1に示すように、各第1ローラ49とジャバラガイド39における天井面39aの高さ間隔m及び各第2ローラ51とジャバラガイド39における天井面39aの高さ間隔mは、光路ジャバラ35とジャバラガイド39の最下部の高さ間隔sよりも短くなるようにそれぞれ構成しある。

【0030】

また、複数の第1アーム45の基部付近には左方向から支持プレート41の左側面V1に接触する第1接触布53がそれぞれ設けられており、各第1接触布53は、摩擦係数の低

10

20

30

40

50

いテフロン（登録商標）材からそれぞれ構成されている。同様に、複数の第2アーム47の基部付近には左方向から支持プレート41の左側面V2に接触する第2接触布55がそれぞれ設けられており、各第2接触布55は、摩擦係数の低いテフロン（登録商標）材からそれぞれ構成されている。

【0031】

次に、本発明の実施の形態のメインの作用について説明する。

【0032】

光路ジャバラ35が加工ヘッド9の光軸方向ALの移動に追従して光軸方向ALへ伸縮することにより、複数の第1ローラ49及び複数の第2ローラ51がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面F上を光軸方向ALに沿って転動しつつ、複数のぶら下がり板43が光軸方向ALへ移動する。換言すれば、光路ジャバラ35が複数のぶら下がり板43を介してジャバラガイド39に案内されつつ、光軸方向ALへ安定して伸縮する。これによって、加工ヘッド9が光軸方向ALへ移動しても、レーザ発振器3から出力させた前記レーザ光は光路ジャバラ39のレーザ光路37を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、ワークWに対して安定したレーザ加工を行うことができる。

【0033】

ここで、複数の第1ローラ49及び複数の第2ローラ51がジャバラガイド39における支持プレート41支持面F上を前記光軸方向に沿って転動するため、ローラ49, 51とジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fとの摩擦が小さくなつて、ローラ49, 51がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに引っ掛かることがほぼなくなる。特に、各第1ローラ49の外周部、左側部及び右側部がR形状であつて、各第2ローラ51の外周部、左側部及び右側部がR形状であるため、ローラ49, 51がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに引っ掛かることをより抑制できる。

【0034】

本発明の実施の形態にあっては前記メインの作用の他に、次のような作用も奏する。

【0035】

即ち、複数の第1ローラ49及び複数の第2ローラ51は千鳥状に配置したため、光路ジャバラ35が前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうちのいずれかのローラ49（又は51）がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fから浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうち別のローラ51（又は49）がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに押し付けられる。

【0036】

また、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮する際に、第1接触布53が左方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第1側面V1に接触したり、第2接触布55が左方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第2側面V2に接触したりする。そして、接触布53, 55が摩擦係数の低いテフロン（登録商標）材により構成されているため、加工ヘッド9の移動速度を速くしても、接触布53, 55がジャバラガイド39における支持プレート41の側面V1, V2に引っ掛かることがない。

【0037】

更に、各第1ローラ49とジャバラガイド39における天井面39aの高さ間隔m及び各第2ローラ53とジャバラガイド39における天井面39aの高さ間隔mが、光路ジャバラ35とジャバラガイド39の最下部の高さ間隔sよりも短いために、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮するときに、光路ジャバラ35に部分的に起き上がり現象が生じても、光路ジャバラ35の最上部がジャバラガイド39に接触することはない。

【0038】

以上の如き、本発明の実施の形態によれば、ローラ49, 51とジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fとの摩擦が小さくなつて、ローラ49, 53がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに引っ掛けられることはなくなるため、加

10

20

30

40

50

工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の追従性が向上して、加工ヘッド9の高速移動による高速レーザ加工を容易に行うことができる。

【0039】

また、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮する際に、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうちのいずれかのローラ49(又は51)がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fから浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうち別のローラ51(又は49)がジャバラガイド35における支持プレート41の支持面Fに押し付けられるため、光路ジャバラ35の起き上がり現象を抑制して、加工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の良好な追従性を維持できる。特に、光路ジャバラ35に部分的に起き上がり現象が生じた場合であっても、光路ジャバラ35の最上部がジャバラガイド39に接触することはないため、上記効果はより向上する。10

【0040】

更に、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮する際に、第1接触布53が左方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第1側面V1に接触したり、第2接触布55が右方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第2側面V2に接触したりするため、光路ジャバラ35の左右の横揺れ現象を抑制して、加工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の良好な追従性を維持できる。

【0041】

なお、本発明は、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。20

【0042】

【発明の効果】

請求項1から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦が小さくなつて、前記ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に引っ掛かることがほぼなくなるため、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の追従性が向上して、前記加工ヘッドの高速移動による高速レーザ加工を容易に行うことができる。特に、請求項2から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦がより小さくなるため、上記効果がより高まる。30

【0043】

請求項3から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうちのいずれかのローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面から浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうち別のローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に押し付けられるため、前記光路ジャバラの起き上がり現象を抑制して、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の良好な追従性を維持できる。特に、請求項5に記載の発明によれば、前記光路ジャバラに部分的に起き上がり現象が生じた場合であっても、前記光路ジャバラの最上部が前記ジャバラガイドに接触することはないため、上記効果はより向上する。40

【0044】

請求項4又は請求項5に記載の発明によれば、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、前記第1接触部材が一方向から前記ジャバラガイドにおける前記第1側面に接触したり、前記第2接触部材が他方向から前記ジャバラガイドにおける前記第2側面に接触したりするため、前記光路ジャバラの横揺れ現象を抑制して、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の良好な追従性を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置（関連の装置等を含

む) の側面図である。

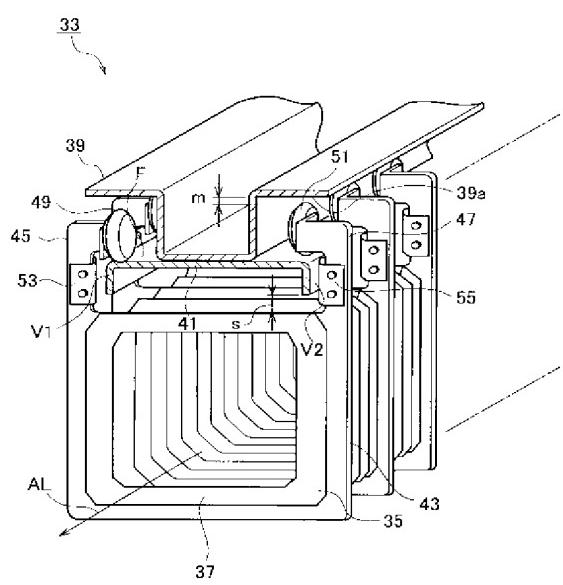
【図3】図2におけるI-I線に沿った図である。

【図4】従来のジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図である。

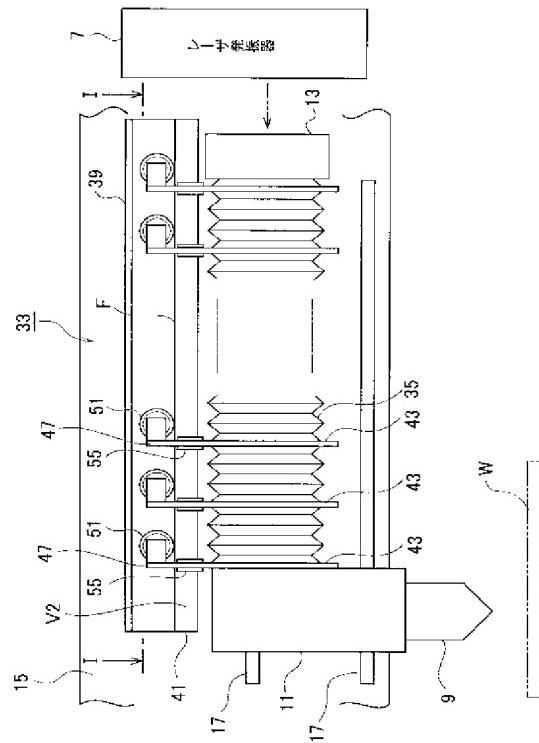
【符量の説明】

- | | |
|-----|----------|
| 3 | レーザ発信器 |
| 9 | 加工ヘッド |
| 3 3 | レーザ光保護装置 |
| 3 5 | 光路ジャバラ |
| 3 7 | レーザ光路 |
| 3 9 | ジャバラガイド |
| 4 3 | ぶら下がり板 |
| 4 5 | 第1アーム |
| 4 7 | 第2アーム |
| 4 9 | 第1ローラ |
| 5 1 | 第2ローラ |
| 5 3 | 第1接触布 |
| 5 5 | 第2接触布 |

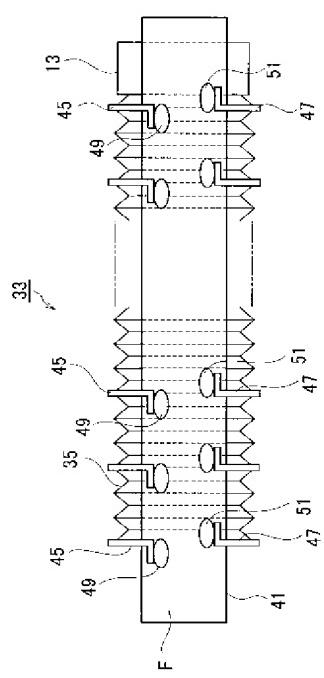
〔図 1〕



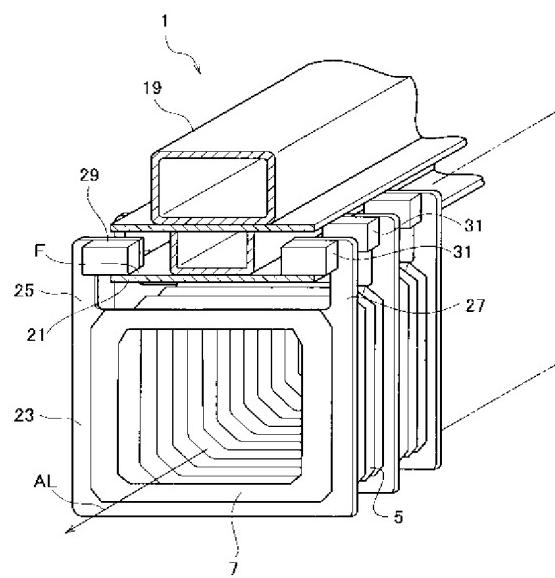
〔図2〕



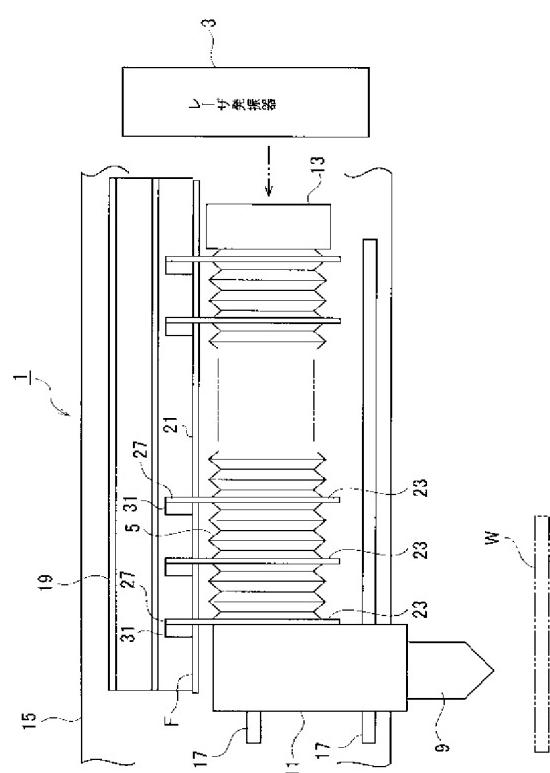
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100100929
弁理士 川又 澄雄

(74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和

(74)代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 山梨 貴昭
神奈川県中郡大磯町東町 1-3-8

(72)発明者 今矢 彰一
神奈川県伊勢原市沼口 2-1 4-3 9

F ターム(参考) 4E068 CE07 CF04